

# Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Organ Tubuh Berbasis Augmented Reality

**Apri Santoso** (apri\_clood@yahoo.com), **Elki Noviandi** (z3nfy\_icy@yahoo.co.id)  
**Iis Pradesan** (mail@iispradesan.com),  
Jurusan Teknik Informatika  
**STMIK GI MDP**

**Abstrak :** Tujuan dalam penulisan ini adalah menganalisis dan merancang Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Organ Tubuh berbasis *Augmented Reality*. Metodologi yang digunakan dalam membangun aplikasi ini adalah metodologi *Microsoft Solution Framework* (MSF). Analisis yang dilakukan antara lain dengan melakukan penelitian atas aplikasi yang akan dibangun dan melakukan pengumpulan data untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam melakukan pengembangan aplikasi. Pembuatan *augmented reality* pada komputer ini menggunakan aplikasi pengkodean *ARtoolkit*. Objek tiga dimensi yang dibuat dengan menggunakan *Autodesk 3ds Max*. Hasil analisis dan perancangan aplikasi ini diharapkan mampu memberikan kemudahan, meningkatkan efektivitas dan efisiensi bagi pengguna untuk mempelajari organ tubuh manusia berbasis *Augmented Reality*

**Kata Kunci :** *Augmented Reality, ARtoolkit, Marker, Organ tubuh Manusia.*

**Abstrak :** *The purpose of this essay are analyze and devise Built The Application Learning Organs Of Body based on augmented reality. The methodology that we used to build this application is methodology of Microsoft Solution Framework (MSF). The analysis that we do is doing a research of application that will be built and collecting data to gain an information that needed to develop that application. he manufacture of augmented reality to computer using ARtoolkit application. The object of three dimension that we made is using Autodesk 3ds Max. The analysis result and this application's project be expected, able to give simplicity, increase the effectiveness and efficiency for user to studying human organ based Augmented Reality.*

**Key Words :** *Augmented Reality, ARtoolkit, Marker, Human Organ.*

## 1 PENDAHULUAN

*Augmented Reality* atau biasa yang disebut dengan AR adalah suatu desain yang memasukan visual 3D ke dalam lingkungan nyata sehingga bentuk visual objek terlihat seperti nyata. *Augmented Reality* mengajak pengguna untuk saling secara *real-time* dengan visual 3D. Pengguna AR saat ini, semakin menyebar ke banyak aspek kehidupan real dan juga semakin kreatif sehingga dipastikan penggunaan AR akan semakin berkembang dikarenakan AR dinilai mempermudah penggunaannya untuk menyelesaikan pekerjaan dengan dapat menghemat waktu, tenaga dan tentunya uang.

Selain menarik, pengguna AR juga dapat sambil mempresentasikan pekerjaan mereka menggunakan AR secara detail dan *real* yang membuat pendengarnya cepat mengerti akan presentasinya., seperti contohnya pada market/miniatur rumah yang biasa digunakan untuk memberi contoh rumah sebenarnya dapat digantikan dengan model 3D yang ditampilkan secara virtual dengan menggunakan perangkat komputer, sehingga para pengusaha properti dapat menghemat biaya pengeluaran karena mereka tidak harus membuat miniatur rumah dengan menggantikannya dengan aplikasi yang berbasis AR ini. Selain dari contoh tersebut, AR juga bisa diterapkan pada bidang industri, arsitektur, biologis seperti anatomi

tubuh secara 3D sehingga dapat membantu pengguna untuk memvisualisasi suatu objek yang lebih nyata. (Tedy Gorbala, Bregga dan Hariadi, Mochamad 2010).

Pada penelitian ini, diharapkan agar pengguna dapat memvisualisasikan suatu anatomi tubuh manusia secara 3D dan *real time*. Tubuh manusia terdiri dari banyak organ vital seperti: jantung, paru-paru, hati, lambung, usus besar, usus kecil, otak, dll. Dengan menggunakan visual 3D, pengguna dapat memvisualisasikan bentuk organ tubuh manusia secara 3D serta dapat mengetahui fungsi-fungsi organ tsb dengan lebih mendetail dan nyata. Selain itu, penggunaan AR untuk anatomi organ tubuh manusia ini, juga cukup bermanfaat jika diterapkan untuk proses pembelajaran di sekolah, yang cukup mempermudah guru untuk mempresentasikan bentuk dan fungsi dari simulasi anatomi organ tubuh manusia pada siswa-siswanya dengan menciptakan dunia virtual

## 2 LANDASAN TEORI

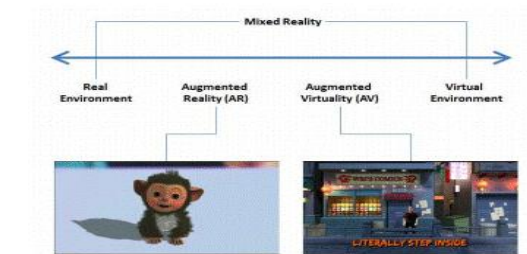
### 2.1 Augmented Reality

*Augmented reality* merupakan penggabungan dari benda nyata dan maya pada lingkungan sebenarnya, dengan waktu yang pada saat itulah dan terdapat integrasi antar benda dalam bentuk 3D, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Penggabungan benda nyata dan maya dalam bentuk 3D dengan menggunakan perangkat-perangkat program tertentu dan memiliki integritas yang handal memerlukan suatu pengamatan yang efektif.

*Augmented Reality* memiliki cara kerja yang cukup sederhana dengan berdasarkan deteksi citra dan biasa disebut dengan marker. Sebagai contoh, sebuah kamera telah dikalibrasi dapat mendeteksi marker yang telah didesain, lalu setelah mendeteksi marker tersebut, kamera akan melakukan pencocokan dengan database yang telah dibuat sebelumnya. Dan jika hasilnya cocok, maka informasi dari marker akan digunakan menampilkan objek 3D yang telah didesain di depan layar

penggunanya, tetapi jika marker tidak cocok dengan *database* maka informasi dari marker tidak akan dapat diolah. (RistyAmmatia, 2012).

*Augmented Reality (AR)* merupakan teknologi yang melibatkan gambar grafis computer dengan dunia nyata. Pengguna dapat melihat dunia nyata ditambah dengan benda-benda virtual dan dapat berinteraksi dengan lingkungan nyata. Dalam konteks yang lebih umum, AR juga disebut *Mixed Reality* yang mengacu pada spectrum multi-sumbu yang mencakup *Virtual Reality (VR)*, *Augmented Reality (AR)*, dan teknologi lainnya. (Toan Phan, Viet dan Yeon Choo, Seung 2010).



Gambar 1 : Perbedaan VR dengan AR

### 2.2 Autodesk 3ds Max

*Autodesk 3D Studio Max* merupakan *software* 3D yang digunakan untuk membuat suatu visualisasi 3D yang dapat membuat suatu objek menjadi seperti sungguhan. *Software* ini merupakan *software* yang dikenal mampu menghasilkan citra 3D yang sempurna. *Software* 3D max ini merupakan produk yang dikembangkan *Autodesk Inc.* *game*, *animator* dalam pembuatan animasi, dan *visual effect artists* atau *graphic designer* dalam pembuatan efek film dan iklan di televisi. *3D Max* memiliki beberapa tahapan dasar dalam produksi 3D animasi, yaitu *modeling*, *materialing*, *lightning*, *animationing*, dan yang terakhir *rendering*. Keunggulan yang diperoleh dalam penggunaan *software* ini adalah bekerja pada *windows*, dapat mengedit objek serba bisa, dan memiliki *plugin* yang banyak.

### 2.3 Artoolkit

*ARtoolkit* adalah *library* yang dibuat dalam bahasa C++ yang memungkinkan *programmer* dapat mengembangkan aplikasi *Augmented Reality* dengan mudah. Aplikasi ini melibatkan *overlap* pencitraan virtual ke dunia nyata. Untuk menggabungkan pencitraan tsb, *ARToolkit* menggunakan pelacakan video untuk menghitung posisi kamera *webcam* yang nyata dan mengorientasikan pola pada kertas posisi marker secara realtime. Setelah kamera yang asli telah diketahui, maka virtual kamera dapat diposisikan pada titik yang sama dan objek 3D akan ditampilkan di atas marker yang telah didesain. (Ariyanto Bowo Dwi, Hariadi Mochammad, Mardi Supeno, 2011)

*ARtoolkit* menggunakan tehnik visi komputer untuk mengkalkulasikan sudut pandang kamera nyata ke marker yang nyata. Ada lima langkah, dalam proses kerja *ARtoolkit*, Pertama kamera, mencari *marker*, kemudian *marker* yang dideteksi dirubah menjadi binary, kemudian *black frame* atau bingkai hitam akan terdeteksi oleh kamera. Langkah kedua adalah, kamera akan menemukan poisisi marker 3D dan dikalkulasikan dengan kamera nyata. Langkah ketiga, jika kotak ditemukan, maka software akan menggunakan matematika untuk menghitung posisi *relative* dari kamera ke kotak hitam. Langkah ke empat, ketika posisi sudah diketahui maka model *graphics* yang sudah ditentukan sesuai dengan marker akan ditampilkan. Langkah kelima, objek 3D muncul diatas *marker*. (Tedy Gorbala, Bregga dan Hariadi, Mochamad 2010).

Menurut Rizty Ammatia 2012, *Marker* adalah suatu pola yang didesain dalam bentik titik-titik hitam yang dapat dikenali oleh *webcam*. Marker merupakan kunci dari AR. Informasi marker akan digunakan untuk menampilkan objek 3D. Pola marker pada AR memiliki beberapa aturan diantaranya adalah:

1. Bentuk, harus kotak berbingkai hitam dan ini adalah rahasia dari pelacakan sebuah marker.
2. Ukuran, tidak lebih dari 631x634 pixel.

3. Warna, selain hitam putih masih bisa dikenali oleh *system*.

### 2.4 Visual C++

*Visual C++* adalah sebuah bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh Microsoft dan merupakan paket dari *Microsoft Visual Studio*. Kelebihan Visual C++ mampu berjalan dengan lebih cepat pada windows karena hanya memerlukan memori yang relatif kecil.

### 2.5 Media Pembelajaran










Media berasal dari bahasa latin merupakan bentuk jamak dari “Medium” yang secara harafiah berarti “Perantara” atau “Pengantar” yaitu perantara atau pengantar sumber pesan dengan penerima pesan. Beberapa ahli memberikan definisi tentang media pembelajaran sebagai teknologi pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran.

Media pembelajaran merupakan media yang digunakan dalam pembelajaran, yaitu meliputi alat bantu guru dalam mengajar serta sarana pembawa pesan dari sumber belajar ke penerima pesan belajar (Mustikasari, A., 2008). Sebagai penyaji dan penyalur pesan, media belajar dalam hal-hal tertentu bisa mewakili guru menyajikan informasi belajar kepada siswa. Jika program media itu didesain dan dikembangkan secara baik, maka fungsi itu akan dapat diperankan oleh media meskipun tanpa keberadaan guru.

### 2.6 Flowchart

*Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-prosedur dari suatu program. Flowchart membantu programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian.

**Tabel 1 : Simbol-simbol *Flowchart***

SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	TERMINATOR	Permulaan/akhir program
	GARIS ALIR (FLOW LINE)	Arah aliran program
	PREPARATION	Proses inisialisasi/pemberian harga awal
	PROCESS	Proses perhitungan/proses pengolahan data
	INPUT/OUTPUT DATA	Proses input/output data, parameter, informasi
	PREDEFINED PROCESS (SUB PROGRAM)	Permulaan sub program/proses menjalankan sub program
	DECISION	Perbandingan, pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	ON PAGE CONNECTOR	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman
	OFF PAGE CONNECTOR	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda

## 2.7 Microsoft Solutions Framework

*Microsoft Solutions Framework* (MSF) adalah “serangkaian prinsip, model, disiplin, konsep, dan tuntunan untuk membuat solusi IT” yang diciptakan oleh Microsoft. Bisa dibilang MSF adalah sebuah *Software Development Life-Cycle* (SDLC). Namun MSF tidak hanya dapat diterapkan pada pembuatan aplikasi, selain itu dapat diterapkan pada proyek-proyek IT lain seperti pembuatan infrastruktur dan jaringan. Ini karena MSF tidak hanya mencakup perekayasa perangkat lunak namun hampir mencakup pembuatan sebuah proyek IT secara keseluruhan. Karena itulah MSF tidak disebut sebagai sebuah *Metodologi* (seperti Metodologi Waterfall, Metodologi Spiral, dll) namun diberi nama *Framework*.

## 3 RANCANGAN PROGRAM

### 3.1 Metodologi Pengerjaan

Metodologi yang digunakan dalam pembuatan skripsi ini adalah metodologi *Microsoft Solution Framework* (MSF) dengan tahapan-tahapan sebagai berikut :

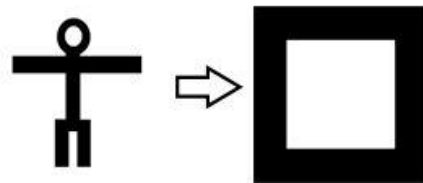
#### 3.1.1 Envisioning Phase

Pada tahapan ini penulis melakukan persiapan awal yang meliputi pembuatan *marker*, objek organ tubuh manusia dan sistem saluran pencernaan dengan menggunakan aplikasi *photoshop*, serta pembuatan objek objek 3d dengan *autodesk 3d max*

#### 3.1.2 Planning Phase

Pada tahapan ini penulis membuat rancangan awal tentang *augmented reality* tubuh manusia Penulis mulai mendesain *marker*, objek objek yang akan ditampilkan.

Pembuatan *marker* bisa dilihat pada gambar 2 dan 3

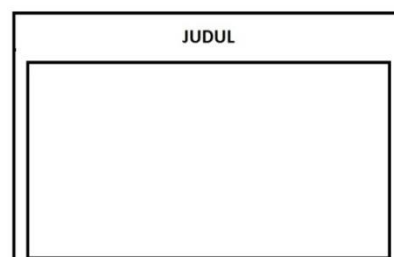


**Gambar 2 : Pembuatan Marker (a)**



**Gambar 3 : Pembuatan Marker (b)**

Penulis mendesain buku yang akan dijadikan sebagai alat pengguna aplikasi agar *marker* tersusun rapi. Desain buku yang digunakan adalah sebagai berikut :

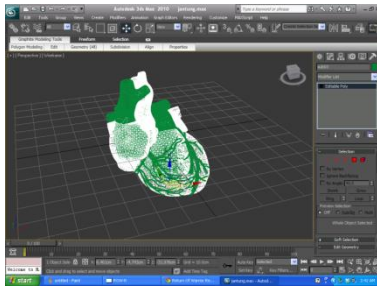


**Gambar 4 : Desain Tampilan Halaman Judul**

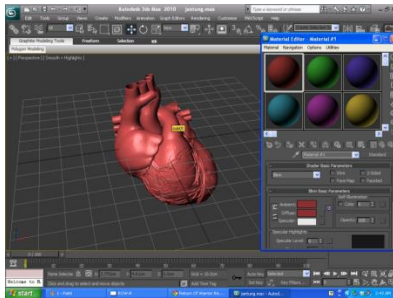
JUDUL OBJEK 3D	
MARKER	Keterangan

**Gambar 5 : Desain Tampilan Halaman Objek 3D**

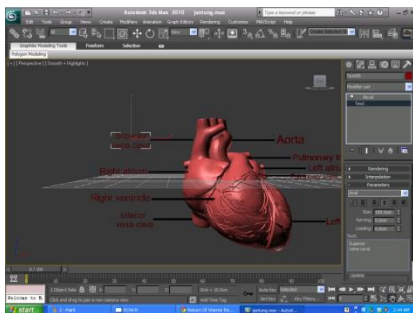
Perancangan objek perabotan rumah menggunakan *Autodesk 3ds Max* 2012 dapat dilihat pada gambar 6, gambar 7 dan gambar 8.



**Gambar 6 : Pembuatan Organ 3d (a)**



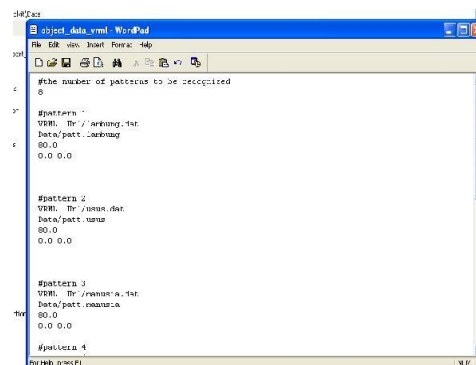
**Gambar 7 : Pembuatan Organ 3d (b)**



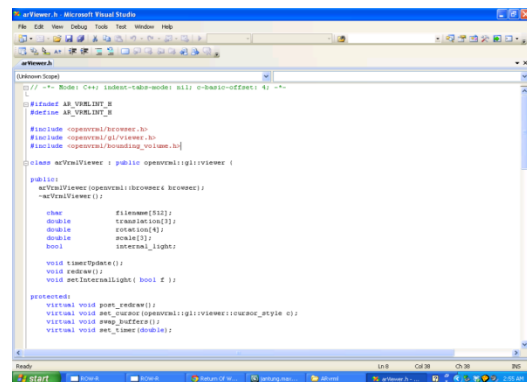
**Gambar 8 : Pembuatan Organ 3d (c)**

### 3.1.3 Developing Phase

Hasil *planning phase* dilanjutkan ke tahap pengembangan yaitu penulis mulai merancang sistem secara utuh, merancang objek tiga dimensi anatomi tubuh manusia dengan menggunakan *Autodesk 3ds Max 2010*, melakukan pengkodean program *augmented reality* dengan menggunakan *ARToolkit* dapat dilihat pada gambar 9 dan gambar 10.



**Gambar 9 : Contoh Pengkodean ARtoolkit (1)**



### Gambar 10 : Contoh Pengkodean ARtoolkit (2)

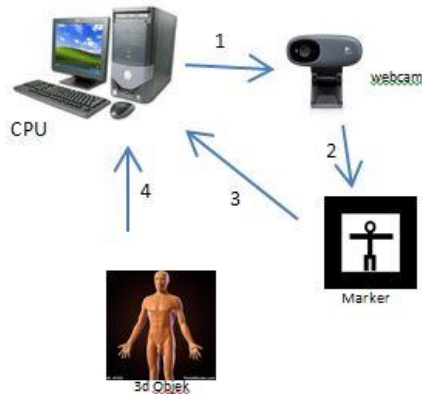
### 3.1.4 *Stabilizing Phase*

Setelah menyelesaikan semua objek tiga dimensi dan pengkodean maka dilanjutkan dengan tahapan melakukan pengujian terhadap aplikasi tersebut apakah telah sesuai dengan analisis yang telah dilakukan. Hasil pengujian didokumentasikan pada bab 4.

### 3.1.5 Deployment Phase

Setelah selesai melakukan pengujian maka penulis melakukan tahapan terakhir yaitu mengimplementasikan aplikasi ke dalam perangkat komputer dan memberikan informasi tentang cara menggunakan aplikasi pada konsumen.

### 3.2 Diagram Arsitektur Sistem



Gambar 11 : Diagram Arsitektur Sistem

Gambar 11 adalah gambar diagram Arsitektur sistem, penjelasan diagram tersebut :

1. Hidupkan komputer, dan hubungkan komputer dengan kamera *webcam*
2. Arahkan kamera ke *marker* yang telah dibuat.
3. Komputer akan membaca *marker* melalui *webcam*.
4. Objek 3D yang telah dimasukkan kedalam *marker*, akan dibaca oleh komputer dan menampilkan objek tersebut pada layar computer

## 4 IMPLEMENTASI PROGRAM

Pada fase metodologi pengembangan sistem, dilakukan fase *testing* atau uji coba program. Pada fase akan dijelaskan mengenai tampilan setiap halaman pada buku dan langkah-langkah uji coba program agar program bisa berjalan dengan baik.

### 4.1 Buku Ensiklopedia

Tampilan buku yang telah didesain untuk aplikasi ini agar terlihat lebih menarik adalah:

#### 4.1.1 Tampilan Halaman Judul

Tampilan Halaman judul buku adalah sebagai berikut:



Gambar 12 : Tampilan Halaman Judul Buku

#### 4.1.2 Tampilan Halaman Cara Pengguna

Halaman ini berisi tentang cara penggunaan aplikasi seperti pada gambar 13.



Gambar 13 : Tampilan Halaman Judul Buku

#### 4.1.3 Tampilan Halaman Objek 3d

Tampilan halaman objek 3d dapat pada buku Ensiklopedia dilihat pada gambar 14 sampai gambar 21.





Gambar 14 : Tampilan Halaman 1



Gambar 19 : Tampilan Halaman 6



Gambar 15 : Tampilan Halaman 2



Gambar 20 : Tampilan Halaman 7



Gambar 16 : Tampilan Halaman 3



Gambar 21 : Tampilan Halaman 8



Gambar 17 : Tampilan Halaman 4

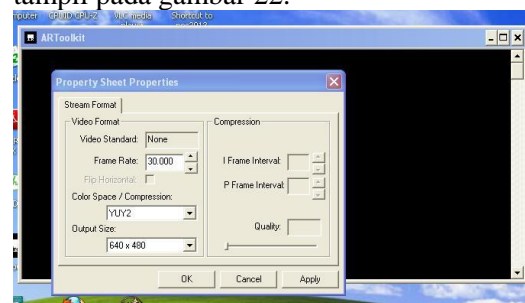


Gambar 18 : Tampilan Halaman 5

## 4.4 Langkah-langkah Menjalankan Program

### 4.4.1 Membuka Aplikasi Artoolkit

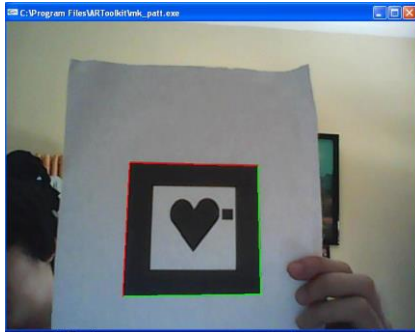
Buka *file* yang berekstensi *.exe* kemudian akan muncul pengaturan seeting pada kamera, lalu tekan ok, seperti yang tampil pada gambar 22.



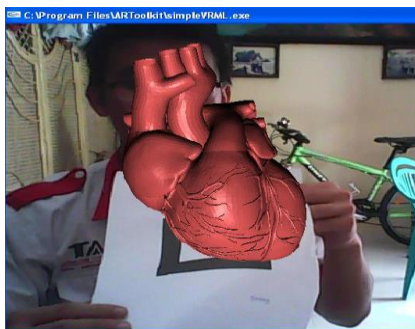
Gambar 22 : Setting Kamera

#### 4.4.2 Mengarahkan Kamera ke Arah Marker (Buku Ensiklopedia)

Arahkan *marker* pada kamera sehingga kamera bisa menangkap marker yang tampil pada gambar 23 dan marker akan ditangkap oleh kamera, lalu kamera akan mendeteksi isi marker tersebut dan muncul objek 3d yang terlihat pada gambar 24 dibawah ini:



Gambar 23 : Marker Tertangkap kamera



Gambar 24 : Objek 3d Tampil pada layar

## 5 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Pembuatan aplikasi pembelajaran 3 dimensi anatomi organ tubuh berbasis *augmented reality* ini dimulai dari analisis kebutuhan sampai dengan impementasi dan pengujian aplikasi. Maka didapat beberapa kesimpulan setelah menyelesaikan pembuatan aplikasi skripsi ini. Berikut adalah beberapa kesimpulan dari pembuatan aplikasi berbasis *Augmented Reality* :

1. Aplikasi pembelajaran 3d berbasis *Augmented Reality* dapat dibangun dengan menggunakan aplikasi ARtoolkit dan menggunakan metode MSF( Microsoft Solutions Framework).
2. *Augmented Reality* dapat diterapkan sebagai suatu media pembelajaran menarik dengan proses pembelajaran 3 dimensi yang menampilkan organ tubuh manusia secara 3 dimensi
3. Jarak kamera dan sudut dari *webcam* atau kamera ke *marker* mempengaruhi tampilan objek tiga dimensi. Jarak yang baik untuk menampilkan objek adalah antara 25 cm sampai 75 cm dengan sudut 45°

### 5.2 Saran

Pada pengembangan aplikasi pembelajaran organ tubuh berbasis *augmented reality* ini belum terlalu sempurna. Maka dari itu diperlukan penulis berharap aplikasi ini dapat dikembangkan lebih baik lagi untuk kedepannya. Berikut ini saran yang diberikan untuk aplikasi ini:

1. Memperbanyak objek organ manusia yang belum dimasukkan ke aplikasi ini.
2. Menambahkan fitur baru seperti zoom atau rotasi objek sehingga dapat lebih menarik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azuma, Ronald T. (1997). *A Survey of Augmented Reality*, diakses 5 Agustus 2012, dari <http://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>.
- [2] Ariyanto Bowo Dwi, Hariadi Mochammad, Mardi Supeno. 2011, Simulasi Perilaku Pergerakan Objek 3D Media Augmented Reality Berbasis Logika FUZZY , Diakses tanggal 3 Maret 2013 dari <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Master-18002-2208205730-Paper-1.pdf>



- [3] Microsoft Corporation, 2003, “*Microsoft Solution Framework White Paper*”, Microsoft, United States.
- [4] Microsoft|TechNet, 2012, “*Chapter 6-Deploying Phase*”, diakses 25 Agustus 2012, dari <http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb497043.aspx>.
- [5] Lodewijk Meijer, Prins. (2012). *Pembelajaran Objek 3D Organ Dalam Menggunakan Augmented Reality*, diakses 25 Februari 2013, dari <http://if.itats.ac.id/pembelajaran-objek-3d-organ-dalam-tubuh-manusia-menggunakan-augmented-reality-toolkit/>
- [6] Medyanthi Theaurir, Nova dan Ahmad Salim, Ravi 2012, *Pembuatan Augmented Reality Kampus H Universitas Gunadarma Dengan Menggunakan ARToolkit*, diakses 25 Februari 2013, dari <http://repository.gunadarma.ac.id/bitstream/123456789/1364/1/51407000.pdf>.
- [7] Toan Phan, Viet dan Yeon Choo, Seung, 2010, “*Interior Design in Augmented Reality Environment*”, diakses 5 Agustus 2012, dari <http://www.ijcaonline.org/volume5/number5/pxc3871290.pdf>.
- [8] RistyAmmatia . 2012 , *Augmented Reality Paper* , Diakses tanggal 3 Maret 2013 dari <http://images.ammatiaristy.multiply.multiplycontent.com/attachment/0/T2RkLAooCsoAAEfXJ41/AUGMENTED%20REALITY%20paper.docx?key=ammatiaristy:journal:14&nmid=532367346>
- [9] Schaefer, Josh 2012, *What You Should Know About Augmented Reality ?*, diakses 25 Februari 2013, dari <http://pdfcast.org/pdf/augmented-reality>.